# KRIEGSCHIRURGISCHE OPERATIONEN

AN DEN

# EXTREMITÄTEN IN LOKALANÄSTHESIE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER

# PLEXUSANÄSTHESIE NACH KULENKAMPFF

---

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

VORGELEGT VON

**ARNOLD STÖRZER**

AUS RADOLFZELL A. B.

---

Erscheint gleichzeitig in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Band 147

---

LEIPZIG
VERLAG VON F. C. W. VOGEL
1918

# KRIEGSCHIRURGISCHE OPERATIONEN

AN DEN

# EXTREMITÄTEN IN LOKALANÄSTHESIE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER

# PLEXUSANÄSTHESIE NACH KULENKAMPFF

---

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG

VORGELEGT VON

**ARNOLD STÖRZER**

AUS RADOLFZELL A. B.

---

Erscheint gleichzeitig in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Band 147

---

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1918

Gedruckt mit Genehmigung der mediz. Fakultät der Universität Heidelberg.

Dekan: Geh. Rat Prof. Dr. Kossel.

Referent: Prof. Dr. Wilms.

1918.

Wohl noch nie stand dem Chirurgen ein so großes Operationsmaterial an den Extremitäten zur Verfügung wie gerade in diesem Kriege. Nicht nur in den Feld- und Kriegslazaretten, wo die erste chirurgische Versorgung unserer Verwundeten erfolgt, sondern auch in den Reservelazaretten und Krankenhäusern des Heimatgebiets ist eine Fülle operativer Eingriffe an den Extremitäten notwendig. In dem Reservelazarett Ettlingen kommen außer Amputierten meist solche Verwundete zusammen, die eine mehr oder weniger ausgedehnte Lazarettlaufbahn hinter sich haben und deren Behandlung hier endgültig abgeschlossen werden soll. Das sind vorwiegend Schwerverletzte, die nach Knochenzertrümmerung langdauernde Fisteln haben, oder die infolge großer Weichteilwunden hartnäckige Narbengeschwüre aufweisen, oder die Pseudarthrosen mit oder ohne Fistel davongetragen haben, schließlich eine Reihe Nervenverletzungen. Die hauptsächlichsten Eingriffe sind demnach Sequestrotomien, Pseudarthrosenoperationen, Plastiken jeder Art, Nervennähte, Arthrodesen. Daneben sind selbstverständlich auch eine Reihe anderer Operationen notwendig, die aber nicht so sehr durch ihre Zahl imponieren. Die meisten Patienten, besonders die mit Fisteln und Pseudarthrosen, sind mehrfach, oft 10—15 mal voroperiert. Diese lehnen bei der Aufnahme eine Wiederholung des operativen Eingriffs häufig ab. Fragt man nach dem Grunde dieser Operationsscheu, so erfährt man öfters, daß

weniger die Operation selbst, als vielmehr die Narkose mit ihren unangenehmen Nachwirkungen gefürchtet wird. Daneben spielt natürlich der Gedanke eine Rolle, daß trotz zahlreicher Operationen Heilung nicht erzielt wurde und vielleicht überhaupt nicht zu erwarten sei. Daß die Leute wieder kriegsverwendungsfähig würden, ist in der überwiegenden Mehrzahl bei der Schwere der Verletzung nicht mehr zu erwarten.

Laut gesetzlicher Vorschrift darf eine Operation nicht vorgenommen werden, ohne volle Einwilligung des Patienten, selbst wenn der Eingriff lebensrettend wäre. Dies ist mit Recht dadurch begründet, daß jede Operation eine körperliche Schädigung und gewisse Lebensgefahr in sich birgt. Eine körperliche Schädigung kann einerseits durch die Operation selbst mit Eintritt einer Wundinfektion, andererseits durch die Narkose entstehen. Letztere ist außerdem noch mit einer gewissen Lebensgefahr verbunden; dies gilt besonders für die Chloroformnarkose, bei der plötzlicher Tod eintreten kann, wenn die klinisch nicht mit Sicherheit nachweisbare Idiosynkrasie vorhanden ist.

Während die Gefahr einer Wundinfektion durch die verbesserte operative Technik heute wohl auf ein Minimum beschränkt werden kann, so besteht jedoch nach wie vor die Narkosegefahr.

Es stehen uns aber zur Aufhebung der Schmerzempfindung bei der Operation noch andere Mittel zur Verfügung, als die Narkose; das ist die Lokalanästhesie. Auch diese war in ihren Anfängen nicht frei von Gefahren, welche in der Giftwirkung des Kokains auf den Organismus — besonders bei konzentrierteren Lösungen — bestanden.

Erst durch die Einführung des resorptionsverhindernden Nebennierenpräparates Suprarenin in Verbindung mit dem etwa 8—10 mal weniger giftigen Novokain durch Braun war die Möglichkeit gegeben, die zur Erzielung umfangreicher und länger anhaltender Anästhesien nötigen Mengen zu injizieren. Durch Anwendung der Novokain-Suprareninlösung sind wir heute in der Lage die meisten Operationen schmerz- und gefahrlos auszuführen.

Den außerordentlichen Wert der Lokalanästhesie lernten wir erst in diesem Kriege kennen, weshalb sich wohl die Zahl ihrer Anhänger seitdem außerordentlich vermehrt hat. Dies geschah einerseits durch den Mangel an assistierenden Kräften, anderer-

seits hat eine Verfügung, welche allerdings nur auf Militärpersonen und Militärrentenempfänger Anwendung findet, nicht unwesentlich dazu beigetragen. Es bezieht sich letztere auf den kriegsministeriellen Erlaß vom 6. Dezember 1915. „Auf die Anfrage vom 24. August 1915, Nr. 57 808 IV. 6 erwidert die Medizinalabteilung des Kriegsministeriums folgendes: I. Versorgungsberechtigte müssen sich eine operative oder orthopädische Behandlung gefallen lassen, wenn die Behandlung gefahrlos, nicht mit nennenswerten Schmerzen verknüpft ist, und wenn eine beträchtliche Besserung der Leistungsfähigkeit nach dem Gutachten von Sachverständigen sich mit Sicherheit erwarten läßt. Damit scheidet jede operative oder orthopädische Behandlung — und auch Untersuchung — aus, die nur in einer allgemeinen Narkose vorgenommen werden kann." Weiter besagt der Erlaß: II. Bezüglich der Verpflichtung der im Heeresdienst befindlichen Mannschaften, deren Dienstbrauchbarkeit durch eine Erkrankung beeinträchtigt ist, daß sie den die Wiederherstellung der Dienstbrauchbarkeit bezweckenden Befehlen eines Sanitätsoffiziers Folge zu leisten haben. „Es wird der Ansicht des Königl. stellv. Generalkommandos beigetreten, wonach im allgemeinen Operationen, die mit Lebensgefahr verbunden sind und Narkosen nicht als ‚unerhebliche' Eingriffe gelten, wohl aber alle andern auch mehr oder weniger schmerzhaften und unbequemen Behandlungsarten."

Wir sind also in Deutschland durch das Gesetz berechtigt, einen gewissen Operationszwang auszuüben, sofern wir die Lokalanästhesie in Anwendung bringen.

Anders steht es hier in Österreich. Finsterer klagt darüber, daß sich durch Operationsverweigerung in Österreich eine große Anzahl der Dienstpflicht entziehen und daß bis jetzt (1916) kein diesbezüglicher Erlaß von seiten der Militärjustiz erfolgt sei, der eine derart freie Bestimmung und direkte Dienstpflichtentziehung aufheben würde. An der Hand von mehreren Beispielen erläutert er die außerordentlichen Vorteile der Lokalanästhesie gegenüber der Narkose und weist zugleich nach, daß auch die größten Operationen in Lokal- bzw. Leitungsanästhesie ausgeführt werden können, eventuell unter Zufügung eines kurzen Ätherrausches (20—30 g Äther). Er spricht sich weiter darüber aus, daß es eine größere Anzahl von Leuten geben wird, welche

„durch die Verweigerung der Operation, die bei rechtzeitiger Ausführung (eine später ausgeführte Operation kann wegen der inzwischen eingetretenen Atrophie aussichtslos werden) vollständige Erwerbsfähigkeit hätte erreichen lassen, dauernd erwerbsunfähig oder minder erwerbsfähig bleiben, und zwar aus eigenem Verschulden. Wenn auch diese Leute in gleicher Weise beurteilt werden wie die Unheilbaren, so werden bei wirklich ausreichender Unterstützung ganz unerschwingliche Summen resultieren, die nicht eine einmalige, sondern eine dauernde Belastung des Staates und damit der Steuerträger bedeuten. Werden aber die Beträge derart niedrig gehalten, daß die Gesamtsumme überhaupt erschwinglich erscheint, dann werden die wirklich Unheilbaren zu wenig unterstützt werden, was gewiß nicht dem Gerechtigkeitsprinzip entsprechen kann."

Wir sehen daraus, wie absolut notwendig es ist, um unsere sozialen Verhältnisse nach dem Kriege einigermaßen erträglich und das Los der Unheilbaren besser zu gestalten, daß der Staat und die Medizin darauf bedacht sind, eine möglichst große Zahl unserer Kriegsbeschädigten durch weitgehendste Behandlung wieder voll erwerbsfähig zu machen.

Natürlich wäre es vom ärztlichen Standpunkt sehr verfehlt, das Gesetz derart in Anwendung zu bringen, daß wir dem Patienten den dienstlichen Befehl zur Operation geben. Es ist vielmehr unsere Pflicht, den Patienten zuerst auf die Folgen der nicht oder nicht rechtzeitig ausgeführten Operation hinzuweisen; ferner müssen wir den Zweifelnden von der vollständigen Harmlosigkeit der in Lokalanästhesie ausgeführten Operationen am besten an der Hand von Beispielen, die sich unter seinen Kameraden finden, überzeugen und ihm erklären, daß eine weitere Schädigung durch die Operation ausgeschlossen ist, im Gegenteil der Erfolg mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit nicht ausbleiben wird. Auf diese Weise wird man auf gütlichem Wege bei der Mehrzahl der Patienten die Operationseinwilligung erreichen können. Und wir haben das auch tatsächlich mit ganz verschwindenden Ausnahmen stets erreicht. Sollten jedoch alle diese Versuche fehlgehen, was wohl selten der Fall sein dürfte, so müssen wir den die Operation Verweigernden auf die sich daraus ergebenden Rechtsnachteile aufmerksam machen, um auf diese Weise

eine an Zwang grenzende Aufforderung zur Operationsbereitschaft an ihn ergehen zu lassen.

Im folgenden soll an der Hand einer Anzahl von Stabsarzt Dr. Franke an den Extremitäten ausgeführten kriegschirurgischen Operationen auf die Anwendungsmöglichkeit und Ungefährlichkeit der Lokalanästhesie mit besonderer Berücksichtigung der Kulenkampffschen Plexusanästhesie näher eingegangen werden. Bevor ich jedoch unser Material bespreche, soll ein kurzer Überblick über die vorhandenen Methoden gegeben werden.

Der erste, der die Anästhesierung des Plexus brachialis ausführte, war der Amerikaner Crile. Er legte zu diesem Zwecke den Plexus vom hinteren Rande des Kopfnickers aus operativ frei und injizierte jeden einzelnen der Nervenstämme.

Mehrere Jahre später veröffentlichte Hirschel ein Verfahren zur Anästhesierung des Plexus brachialis. Die Anästhesierung des Armnervengeflechtes erfolgt nach Hirschel im oberen Drittel des Oberarms in stark abduzierter Stellung des Armes. Unter Fixierung der Arteria brachialis mit der Hand sticht er lateral derselben in der Höhe des Ansatzes des Musc. pect. maj. die Injektionsnadel ein und führt unter ständiger Injektion dieselbe an der Arterie entlang in der Richtung des Armes zentralwärts. Auf diese Weise anästhesiert er den Nervus medianus und ulnaris. Um den Nervus radialis zu treffen, benützt er einen zweiten Einstich median der Arterie in der Höhe des Ansatzes des Musc. latissimus dorsi. Nervus musculo-cutaneus und axillaris werden nach seiner Methode meistens erreicht, wenn genügend hoch injiziert wurde. Hirschel berichtet im ganzen über 28 erfolgreiche Fälle. Zur Anästhesierung benützt er ca. 30—40 ccm einer 2 proz. Novokainlösung unter Zusatz von 3—5 Tropfen Suprarenin (1,0 : 1000). Die Anästhesie, welche von der Schulter bis zur Peripherie reicht, tritt in 3—30 Minuten ein.

Noch im selben Jahre (1911) berichtet Kulenkampff über ein Verfahren der Anästhesierung des Plexus brachialis. Er wählte zu diesem Zweck die Supraclaviculargegend, da, wo der Plexus nach Austritt aus der Scalenuslücke eng beisammen über die erste Rippe verläuft. Die Lage des Plexus ist hier genau begrenzt, und zwar nach innen von der Arteria subclavia, nach unten von der ersten Rippe, nach vorn von der Clavicula.

Härtel berichtet neuerdings über ein anderes Verfahren, die Nervi supraclaviculares auszuschalten. „Für Eingriffe im Schultergebiet (Schulterresektion) haben wir erfolgreich die Leitungsanästhesie der unteren Cervikalgruppe mit der Anästhesie des Plexus brachialis verbunden. Der Nervus supraclavicularis stammt aus den C 4 und enthält eine Anastomose mit C 3. Ein Depot auf dem vierten Querfortsatz trifft C 3/4 und damit den Nervus supraclavicularis. Die

Einstichpunkte befinden sich seitlich auf dem Musc. sternocleidomastoideus in der Höhe des oberen Randes des Schildknorpels."

Eine weitere Methode den Plexus brachialis zu anästhesieren wird von Hohmeier angegeben. Er sucht den Plexus von der Infraclaviculargrube aus zu treffen, und zwar „an der Stelle, wo er bedeckt vom lateralen Teil des Pectoralis maj. am medialen Rande der Mohrenheimschen Grube nach der Achselhöhle herunterzieht." Als Tiefe, in welcher der Plexus getroffen wird, gibt er 2—5 cm an. Die Technik ist folgende: „In Rückenlage wird von der Mitte der Mohrenheimschen Grube, $1^1/_2$ cm unterhalb der Clavicula von der Seite her eingestochen und die Nadel schräg nach innen oben geführt. Der Widerstand des Musc. pectoralis ist deutlich zu fühlen. Ist der Muskel durchstochen, so werden bald in den Arm ausstrahlende Schmerzen angegeben." In 50 Fällen hat er die Anästhesie erprobt ohne jede Störung selbst bei doppelseitiger Ausführung.

Eine andere Methode, welche ebenfalls eine weitgehende Anästhesie an der oberen Extremität erreicht, ist die von Bier bereits 1908 angegebene Venenanästhesie. In Blutleere wird die Vena basilica und cephalica im Sulcus bicipitalis internus bzw. an der Außenseite des Oberarms freigelegt und in dieselben zusammen etwa 50 ccm der anästhesierenden Lösung injiziert. Das Verfahren ist etwas umständlich, weshalb es für diejenigen Fälle reserviert bleibt, in welchen eine Kontraindikation gegen die Plexusanästhesie besteht.

Capelle hat in neuester Zeit eine Modifikation der Hirschelschen Methode empfohlen; indem er auf die Anästhesierung des sehr hoch gelegenen Nervus axillaris verzichtet, ist es für ihn nicht mehr erforderlich, wie Hirschel sich mit der Nadel an der Arterie entlang nach oben zu tasten. Die im unteren Teil der Axilla angelegte Injektion macht er zu einer rein perineuralen Querschnittsanästhesie, mit der Arteria axillaris als Zentrum. Die Anästhesie reicht infolgedessen nur bis zum mittleren Drittel des Oberarms. Sie scheidet dadurch in ihrer Anwendung für den Oberarm größtenteils aus. Zur Anästhesierung verwendet Capelle 30—40 ccm einer 2 proz. Novokain-Suprareninlösung. Der Eintritt der Anästhesie erfolgt meistens in 30, manchmal auch erst in 40—50 Minuten. Die Dauer der Anästhesie gibt er mit 2 Stunden an.

Für größere Eingriffe am Ellenbogengelenk z. B. Resectio cubiti kommt die von Hohmeier angegebene Methode in Betracht. Die Ausführung gibt er folgendermaßen an: Perineurale Einspritzung des Nervus radialis auf der Rückseite des Oberarms handbreit oberhalb des Ellenbogengelenks. Endo- und perineurale Injektion des Nervus ulnaris am Condylus internus. Dann wird der Nervus medianus aufgesucht, der in der Mitte zwischen Epicondylus humeri und der durch ihre Pulsation leicht feststellbaren Arteria brachialis liegt. Eine leicht gebogene Nadel wird um den Nerv herumgeführt; die nun folgende

Injektion hebt den Nerv und die Arterie in die Höhe, so daß eine mit Novokain-Suprarenin getränkte Unterlage geschaffen wird. Jetzt folgt Infiltration des Extremitäten-Querschnitts und des Unterhautzellgewebes handbreit oberhalb des Gelenks; den Schluß bildet die Infiltration der Schnittlinie. Es empfiehlt sich noch je eine Injektion auf das Periost des Radius und der Ulna am Gelenk hinzuzufügen."

Am Handgelenk, d. h. 1—3 Finger breit oberhalb desselben, sind 2 Arten der Leitungsunterbrechung der Nerven angegeben worden, die eine von Braun, die andere von Härtel. Beide sind im Prinzip dasselbe, unterscheiden sich nur durch die Verschiedenheit der Einstichpunkte. Während Härtel den Nervus medianus durch Einstich zwischen den Sehnen des Musc. palmaris longus und Musc. flexor carpi radialis zu treffen sucht, geht Braun an der Ulnarseite der Sehne des Musc. palmaris longus ein. Dasselbe gilt für den Nervus ulnaris. Härtel sticht zwischen Flexor carpi ulnaris und dem einwärts gelegenen Puls der Arterie ein. Braun wählt einen Punkt an der Ulnarseite des Flexor carpi ulnaris. Den Schluß bildet eine subkutane und interossale Umspritzung des Handgelenks, wodurch der Nervus radialis getroffen wird. Erforderlich ist für eine erfolgreiche Anästhesierung der ganzen Hand, daß bei der Injektion auf die beiden Nervenstämme irradiierende Parästhesien angegeben werden.

Für die Leitungsanästhesie an Mittelhand und Finger findet das Oberst-Perniciesche Verfahren Anwendung. Da dasselbe allgemein bekannt sein dürfte, erübrigt sich eine nähere Beschreibung.

Kleinere Eingriffe am ganzen Arm werden in Um- und Unterspritzung des Operationsfeldes ausgeführt (Hackenbruch).

Es wären nun noch die Anästhesien zu besprechen, welche für Operationen am Bein in Betracht kommen. Die durch Einspritzung in den Wirbelkanal erzielten Anästhesien fallen nicht in den Rahmen unserer Betrachtung.

An der unteren Extremität ist eine gleich einfache Anästhesierung wie bei der oberen Extremität wegen der vielseitigen sensiblen Versorgung nicht möglich. Folgende Nerven bzw. Nervenstämme müssen hier in ihrer Leitung unterbrochen werden: Nervus ischiadicus, Nervus cutaneus femoris post., Nervus cutaneus femoris lat., Nervus femoralis und Nervus obturatorius.

Zur Unterbrechung des Nervus cut. femoris lat. hat zuerst Nyström im Jahre 1909 ein Verfahren angegeben. Der Nervus cut. femoris lat. tritt etwa nach innen von der Spina iliaca ant. sup. unter dem Ligamentum Poupartii hindurch, um sich, nachdem er einen Zentimeter unterhalb die Fascie durchbricht, auf der Außenseite des Oberschenkels zu verteilen. Der Einstichpunkt ist etwa 2 Querfinger breit nach unten und innen vom Darmbeinstachel. Von hier aus wird nun die Injektion subfascial und subkutan in Form einer querlaufenden ca. handbreiten Injektionsebene ausgeführt (5 ccm 1- oder 2 proz. N. S. L.).

Das Verdienst Laewens ist es, eine Methode zur Anästhesierung der ganzen unteren Extremität ausgearbeitet zu haben, welche 1911 in einer Arbeit von ihm erschien. Ich führe hier die Unterbrechung des Ischiadicus und Cut. femoris an, wie sie Walther, ein Schüler Laewens, 1915 beschrieben hat. „Der Nerv. ischiadicus und cutaneus femoris post. verlassen beide das Becken durch das Foramen ischiadicum majus und gehen auf den Musc. gemelli und quadratus femoris ziemlich in der Mitte zwischen Trochanter major und dem Tuber ossis ischii nach abwärts. Die Injektion erfolgt in Bauchlage des Patienten. Hier sucht man womöglich den Nerven oberhalb der Gesäßfalte zu palpieren, um seine Tiefenlage ungefähr zu bestimmen, was bei nicht allzu dicken Leuten immerhin relativ leicht möglich ist. Hier sticht man dann etwas median von der Mitte, von einer hier gebildeten Hautquaddel auf den Nerven ein, um so den hier liegenden Ischiadicus zu erreichen. Die Berührung des Nerven wird meist eine Schmerzäußerung des empfehlenswerterweise vorher darauf aufmerksam gemachten Patienten auslösen. Hier injiziert man dann eine größere Menge (ca. 10—20 ccm einer 3 proz. N. S. L.); dann zieht man die Hohlnadel zunächst etwas zurück und geht spritzend bis zum Tuber ossis ischii vor, indem man dadurch diese ganze Gewebsschicht infiltriert. Auf diese Art erreicht man mit Sicherheit gleichzeitig den Nerv. cut. femoris post. und schaltet auch ihn aus."

Die Anästhesierung des zweitgrößten Nervenstammes, des Nervus femoralis, geschieht nach Laewen direkt unterhalb des Poupartschen Bandes, wo der Nerv dicht außerhalb der Arterie liegt. Unter ständiger Palpation der Arteria femoralis wird unmittelbar unterhalb des Leistenbandes und etwa 1 cm nach außen von der Pulsation der Arterie eine Hautquaddel angelegt und von dieser aus die Nadel senkrecht eingestochen. Sobald man die Fascie durchstochen, wird haltgemacht und hier ein Depot angelegt.

Den Nervus obturatorius unterbricht Laewen in seinen Verzweigungen an der Innenseite des Oberschenkels. Hierzu wird ungefähr in der Mitte der Innenseite ein bis in die Tiefe der Muskulatur reichender querer Injektionsstreifen angelegt.

Für die Anästhesierung des Nervus. cutaneus femoris lat. kommt das bereits beschriebene Verfahren von Nyström in Anwendung.

Es wird auf diese Weise eine Anästhesierung des ganzen Beines erzielt.

Leider hat die Methode den Nachteil, daß bei einigermaßen gutem Fettpolster oder kräftiger Entwicklung der Muskulatur der Nervus ischiadicus nicht palpabel und seine Auffindung dadurch, wenn überhaupt möglich, sehr erschwert ist und längere Zeit in Anspruch nimmt. Die Methode arbeitet außerdem nur mit perineuralen Injektionen.

Ein sicherlich sehr brauchbares Hilfsmittel zur Auffindung des Nerven ist die von Perthes angegebene Reizkanüle. Dieselbe steht mit einem Induktionsapparat in Verbindung. Der Augenblick, in dem

die Nadel den Nerven berührt, wird durch kleine Muskelzuckungen angezeigt.

Eine weitere Methode, den Nervus ischiadicus zu treffen, ist von Keppler 1913 veröffentlicht worden. Keppler sucht den Nerven da zu erreichen, wo er die Beckenhöhle verläßt und der Nervus cutaneus femoris post. ihm noch aufgelagert ist. Der Einstichpunkt liegt in einer Linie, welche die Spina iliaca post. sup. mit dem Außenrande des Tuber ischii verbindet. In der Mitte dieser Linie ist der Einstichpunkt. Er liegt in derselben Höhe wie die Trochanterspitze. Hier wird die Nadel senkrecht eingestochen, bis man mit dem Knochen Fühlung hat. Die Nadelspitze befindet sich dann bereits hinter dem Nerven. Durch Zurückziehen der Nadel und abermaliges Vordringen in wenig veränderter Richtung nach links oder rechts von der ursprünglichen werden plötzlich irradiierende Parästhesien ausgelöst, was den Kontakt mit dem Nerven anzeigt. Fixieren der Nadel in dieser Stellung und langsame Injektion von 30 ccm 2 proz. oder 10 ccm 4 proz. N. S. L. Die Tiefe, in der der Nerv getroffen wird, beträgt 10—20 cm.

Die Anästhesierung des Nervus femoralis nach Keppler unterscheidet sich insofern von dem Verfahren Laewens, daß er nicht wie letzterer subfascial ein Depot setzt, sondern die Nadel bis zur Knochenfühlung an dem horizontalen Schambeinast vorführt und hernach durch Zurückziehen der Nadel und abermaliges Vordringen in wenig veränderter Richtung die typischen Parästhesien auszulösen sucht; alsdann Injektionen von 10 ccm 2 proz. Lösung. Die totale, sensible und motorische Leitungsunterbrechung soll in kürzerer Zeit auftreten als wie bei dem Verfahren von Laewen.

Auch für die Unterbrechung des Nervus obturatorius gibt Keppler eine neue Methode an. Daumenbreit unterhalb dem Tub. pubicum wird eine Schleichsche Quaddel angelegt. Das weitere Vorgehen beschreibt er folgendermaßen: „Von ihr aus sticht man nunmehr die Nadel direkt bis auf den Knochen ein und schiebt sie, mit der Unterfläche des horizontalen Schambeinastes dauernde Fühlung haltend, in querer leicht ansteigender Richtung nach außen vor, bis man durch knöchernen Widerstand gebildet von der Vereinigung zwischen horizontalem Schambein- und absteigendem Sitzbeinast an einem weiteren Vordringen gehindert wird. Jetzt hat man die Gewißheit, sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Canalis obturatorius zu befinden." Hier deponiert man 10 ccm 2 proz. N. S. L. Die Nadelführung entlang dem horizontalen Schambeinast ist nicht immer schmerzlos, weshalb Keppler injizierend vorgeht und aus diesem Grunde keine Parästhesien auslösen kann. Die Anästhesie tritt öfters sofort, meistens aber nach wenigen Minuten ein.

Babitzki sucht den Nervus ischiadicus auf folgende Weise zu erreichen: Mit den ins Rectum eingeführten Zeigefinger sucht er die Spina ischiadica auf und tastet weiter unter Knochenfühlung bis

zum Foramen ischiadicum majus vor. Indem er den Inhalt desselben, d. h. den Nerven selbst nach außen drängt, sticht er mit der Nadel durch die Glutäalmuskulatur ein, bis die Nadelspitze unter Kontrolle des in den Mastdarm eingeführten Fingers kommt. Auf diese Weise gelingt es ihm, jeden Abschnitt des Nerven zu treffen. Der Erfolg in Form sensorischer und motorischer Lähmung tritt in einigen Minuten ein. In seiner Veröffentlichung 1913 gibt er 15 Fälle an, welche er auf diese Art anästhesierte.

Auf Grund anatomischer Untersuchungen stellt Schlesinger fest, daß es für den Plexus lumbalis eine Stelle gibt, wo sämtliche Teile desselben zugleich getroffen werden können. 4—5 cm lateral und etwas oberhalb des Dornfortsatzes des 5. Lendenwirbels, welcher fühlbar ist, wird die Nadel mit etwas medial gerichteter Spitze eingestochen. Man stößt dabei meistens auf den Bogen des 5. Lendenwirbels. Durch vorsichtige Richtungsänderung der Nadel lateralwärts gleitet dieselbe in die Tiefe. Die Nadel muß genügend weit nach vorn geführt werden um das an der Vorderfläche des Wirbelkörpers gelegene sympathische Nervengeflecht nicht zu treffen. Durch den Krieg ist Schlesinger an der praktischen Ausarbeitung der Methode verhindert worden. In 5 Fällen hat er die Anästhesierung versucht, von denen bei zweien keine vollständige Anästhesie erzielt wurde.

Die Ausschaltung des Ischiadicus sucht Härtel auf ähnliche Weise zu erreichen wie Keppler. Er sucht den Nerven am lateralen Rande des Foramen ischiadicum majus auf, wo der Plexus in der Form einer $3^1/_2$ cm breiten Nervenplatte dem Knochen aufliegt. Die Technik beschreibt er folgendermaßen: „Der Patient liegt auf dem Bauche, die Gegend des Gesäßes durch ein untergeschobenes Kissen vorgewölbt oder auch auf der (gesunden) Seite. Die ungefähre Lage des Foramen ischiadicum kennzeichnet uns die seitlich des Kreuzbeines tastbare Grube. Von einem Punkte, welcher horizontal durch die Höhe des oberen Endes der Gesäßfurche, vertikal durch die Corningsche Linie (Verbindung der Spina iliaca post. sup. mit der Außenseite des Tub. ischii) gekennzeichnet ist, zeichnen wir uns mit Jodanstrich oder ähnlichen eine schräg nach oben verlaufende Linie, deren Richtung dem Tuber glutaeum anterius des Darmbeins zustrebt. Der Einstich erfolgt an irgendeinem Punkte dieser etwa 4 cm langen Linie. Wir gehen mit der Nadel senkrecht in die Tiefe bis auf Knochenfühlung, wobei wir zumeist sogleich Parästhesien erhalten und tasten nun den Knochenrand in der bezeichneten Linie ab. Wir erhalten von unten medial nach oben lateral folgende Angaben über Parästhesien: Hoden, Penis oder Damm (Nn. cut. femoris post. und clunium inferior.) — Unterschenkel und Fuß — (Nervus ischiadicus)."

Zur Ausführung verwendet Härtel eine ca. 12 cm lange Kanüle

und injiziert 20—25 ccm einer 2 proz. N. S. L. Die Anästhesie tritt in ca. 10 Minuten ein.

Der Femoralis, Obturatorius und Cut. femoris lateralis lassen sich nach Schmiedt (Plauen) von einem Punkte aus anästhesieren. Diese Nerven liegen in der Höhe des 4. Lendenwirbels nahe beisammen. An der Spina iliaca post. sup. legt Schmiedt eine Hautquaddel an. Von derselben aus sticht er in der Richtung auf die Wirbelsäule auf den Darmbeinkamm ein. Durch Richtungsänderung der Nadel nach unten und Vorschieben derselben gelangt er auf die Fascia iliaca. Entlang dieser Fascie, in dem die Nadel mit dem oberen Darmbeinkamm einen Winkel von 20 Grad bildet, dringt er mit der Nadel hinter der Psoasmuskulatur weiter vor. In einer Tiefe von 9—12 cm stößt er auf die Wirbelsäule und sucht daselbst die typischen Parästhesien auszulösen. Injektion von 20 ccm 1½ proz. N. S. L. an zwei Stellen oben und unten.

In Verbindung mit der Kepplerschen Ischiadicusanästhesie hat er die Methode an 10 Fällen erprobt, 2 mal sogar doppelseitig. Schmiedt empfiehlt die Methode hauptsächlich dann, wenn eine Anästhesierung in der Schenkelbeuge nicht ausgeführt werden kann (Lymphadenitis, Kontraktur).

Die bis hierher beschriebenen Methoden zur totalen Anästhesierung der unteren Extremität erreichen ihr Ziel alle durch peri- oder endoneurale Injektion des Nervenstammes möglichst weit zentral. Durch die mehrfachen Injektionsstellen entbehren sie deshalb einer gewissen Umständlichkeit nicht. Etwas einfacher und in ihrem Erfolg sicher, gestalten sich folgende Methoden: Als erste möchte ich die Venenanästhesie von Bier nennen, wie ich sie bereits für die obere Extremität beschrieben habe. Die Technik ist genau dieselbe. Das zu injizierende Gefäß haben wir hier in der Vena saphena magna an der Innenseite des Oberschenkels.

Im letzten Jahre berichtete Sievers über eine Leitungsanästhesie des Oberschenkels, welche er in 18 Fällen angewandt hat. Die Technik ist folgende: „Um den Oberschenkel werden in mittlerer Höhe zwei breite feste Gummibinden zur Unterbrechung des Kreislaufes so umgewickelt, daß ein 2—3 cm breiter ringförmiger Streifen zwischen ihnen frei bleibt. Von ihm aus wird der Oberschenkel-Querschnitt mit einer N. S. L. niedriger Konzentration (½—1 Proz.) infiltriert." Die Anästhesie tritt in 20—30 Minuten ein und erstreckt sich auf den unterhalb des Injektionsrings gelegenen Extremitätenabschnitt. Auf diese Weise gelang es Sievers alle Operationen am Bein auch solche bis 1½ Stunden Dauer schmerzlos auszuführen. In den von ihm berichteten 18 Fällen erzielte er bei 15 vollen Erfolg. Bei Fall 1, welcher mißlang, beschuldigt er die begreiflicherweise noch nicht zuverlässige Technik. In Fall 8 und 14 weiß er den Mißerfolg nicht mit Sicherheit zu erklären, nimmt aber an, „daß sich die Kranken nicht zur Vornahme örtlicher Anästhesierungsmethoden eigneten".

Härtel hat die Querschnittanästhesie nach Sievers bei Notamputation an schwer Ausgebluteten im Felde mehrmals mit gutem Erfolg angewandt.

Hackenbruch verwendet bei Operationen am Bein die perineurale Injektion des Nerven in der Nähe des Operationsfeldes mit subkutaner Umspritzung des Extremitäten-Querschnitts und der Schnittlinie.

Ähnlich verfährt Schmiedt. Unter Umspritzung des Operationsfeldes wird der Nerv freigelegt, der dasselbe mit sensiblen Fasern versorgt, und in denselben zentral, also endoneural injiziert.

In der Gegend des Kniegelenks ist die Möglichkeit gegeben, die Nerven einzeln zu injizieren, und zwar genügt daselbst wegen des geringen Querschnitts derselben eine perineurale Injektion. Dieser folgt die Infiltration des Extremitäten-Querschnitts und des Unterhautzellgewebes (Hohmeier). Man erhält dadurch eine Anästhesie des ganzen Unterschenkels.

Die Anästhesierung des Fußes ist nach Braun folgendermaßen auszuführen. Zirkuläre Infiltration des Unterhautzellgewebes und des zwischen Sehnen und der Vorderfläche der Tibia gelegenen Gewebes dicht oberhalb des Fußgelenks. Hierdurch unterbricht man den Nervus saphenus, Nerv. suralis, Nervus peroneus superficialis und peroneus profundus in ihrer Leitung. Um den Nervus tibialis zu erreichen, sticht er von einem ca. 1 cm medial von der Achillessehne in der Höhe der prominentesten Stelle des inneren Knöchels gelegenen Punkte senkrecht ein, und nachdem der Patient in die Zehen ausstrahlende Parästhesien angegeben hat, injiziert er daselbst 5 ccm einer 2 proz. N. S. L.

Hackenbruch erreicht dasselbe durch zirkuläre subfasciale und subkutane Umspritzung beider Unterschenkelknochen an der schlankesten Stelle des Unterschenkels.

Kleinere Eingriffe an der unteren Extremität können in Um- und Unterspritzung nach Hackenbruch ebenso wie am Oberarm ausgeführt werden.

Für Operationen an den Zehen benützt man das Oberstsche Verfahren in derselben Weise wie an den Fingern.

Während nun die übrigen Methoden, wenigstens die in der Praxis allgemein gebräuchlich gewordenen, frei sind von Gefahren, finden wir in der Literatur eine Reihe von Komplikationen veröffentlicht, die bei der Ausführung der Plexusanästhesie nach Kulenkampff beobachtet wurden, deren Kenntnis sehr wertvoll ist.

Am naheliegendsten ist das Anstechen der Arteria subclavia, was sich durch Austritt von Blut aus der Kanüle bemerkbar macht. Unangenehme Folgen wurden dadurch noch nie beobachtet. Nach Zurückziehen der Nadel steht die Blutung. Baum erklärt das Stehen der

Blutung durch den Adrenalingehalt des Anästheticums vor allem aber durch den in hohem Maße koagulierenden Einfluß, den der Saft der Arterienmedia auf das austretende Blut ausübt, wie dies Danis durch Versuche nachgewiesen hat.

Hin und wieder bekommen wir Angaben über Parästhesien auf der Brust. Kulenkampff selbst machte die Beobachtung zuerst und schreibt darüber: „Ich habe mir dies durch eine Reizung des Anteils der ersten Interkostalnerven zum Plexus zu erklären gesucht, der hauptsächlich an der Bildung des Ulnaris beteiligt ist."

Von Hirschler, Keppler und Härtel sind länger dauernde einwandfreie Lähmungen beobachtet worden; auch Holzwarth hat nach Plexusanästhesie eine längere Zeit bestehende schmerzhafte Parese im Ulnarisgebiet gesehen.

Hirschler macht eine Durchtrennung der betreffenden Nervenfasern durch Einstich der Kanüle in den Plexus dafür verantwortlich.

Auch Keppler und Härtel neigen zu der Annahme eines Trauma, bedingt durch die Punktion, sprechen aber außerdem die Vermutung aus, daß bei Patienten mit chronischer Intoxikation (Alkohol, Blei, Arsenik) die Injektion des Anästheticums ohne Eintritt eines Trauma solche Lähmungen zur Folge haben kann.

Braun sucht zur Erklärung dieser Lähmungen noch zwei weitere Ursachen heranzuziehen: Die Blutung in die Nervenscheide und die Störung des osmotischen Gleichgewichts durch die injizierte Lösung.

Härtel und Keppler konnten röntgenologisch feststellen, daß nach Kulenkampffscher Plexusanästhesie vorübergehende Zwerchfellähmung eintritt, die keine subjektiven Beschwerden verursacht und mit dem Abklingen der Anästhesie zurückgeht. Über die Ursache dieser Lähmung äußern sie sich wie folgt: „Dieselbe ist hervorgerufen durch Lähmung des Nervus phrenicus durch Diffusion des anästhesierenden Mittels, wobei als Träger der Diffusion der Musc. scalenus ant. in Betracht kommt."

Boit bestätigt die vorübergehende Lähmung des Zwerchfells durch eigene Beobachtung am Röntgenschirm. Auch stimmt er mit Keppler und Härtel in der Erklärung der Ursache der Entstehung überein.

Heile ist der erste, der eine Pleuraverletzung diagnostizierte. Er sagt wörtlich: „Beim Einstich entstand Schmerz im Zwerchfell, es lag Pleurainjektion vor. Im Gefolge trat Pleuritis ein, die allerdings gut ausging."

Keppler und Härtel haben durch Untersuchung festgestellt, daß Brustschmerzen und Atemnot, wie sie Sievers, Stein und Klauser beobachtet haben, mit größter Wahrscheinlichkeit auf Pleuraverletzungen zurückzuführen sind. Derselben Ansicht sind Kulenkampff und Brunner.

Schepelmann hat 7 Fälle mit Bruststechen, Atemnot, Blässe und Erstickungsgefühl beobachtet, welche er ebenfalls für Pleuraverletzungen hält. Sie traten eine Viertelstunde post inj. auf und dauerten ca. 10 Minuten.

Schepelmann berichtet über einen Fall von Pneumothorax: „Etwa 1 Stunde nach der Einspritzung machte sich allmählich zunehmende Atemnot, schließlich starke Cyanose und kollapsartige Schwäche bemerkbar. Die affizierte linke Brustseite war auffallend stärker ausgedehnt, ihre Interkostalräume waren verstrichen, stellenweise sogar vorgewölbt, nahe der Clavicula fühlte man deutlich Hautemphysem. Die Atemexkursionen der gesunden Seite waren verstärkt, die der kranken aufgehoben. Das Herz war etwas nach rechts verlagert. Perkutorisch fand sich abnorm lauter tiefer Schall, der unter die üblichen Lungengrenzen herunterreichte und keine respiratorischen Verschiebungen erkennen ließ. Im halbmondförmigen Traubeschen Raum bestand keine Tympanie, sondern der abnorm volle Schall wie oben. Atemgeräusche waren über der linken Brustseite nicht hörbar. Beim Beklopfen des auf die Brust gesetzten Plessimeters, mit dem Stiel des Perkussionshammers nach Heubner, hörte man in der Nähe einen ganz deutlichen hellen Metallklang. Der Stimmfremitus war abgeschwächt. Röntgenologisch fand sich links eine starke Aufhellung der Brusthöhle." Nach 3—4 Tagen trat Besserung ein, nach einer Woche Genesung. Schepelmann führt den Fall mit Sicherheit auf eine Pleuraverletzung mit der Kanüle zurück, wobei er die Kanüle „zu weit median und zu tief" geführt habe.

Capelle teilt einen Todesfall infolge Anstechens der Lunge bei Kulenkampffscher Plexusanästhesie mit. Es handelt sich um einen 72jährigen Mann, bei welchem wegen Bronchitis vom Ätherrausch Abstand genommen wurde. Lokalanästhesie war wegen der Lage des Operationsfeldes nicht aufführbar; deshalb Plexusanästhesie.

Über den Vorgang berichtet Capelle wie folgt: „Bei Einspritzung der Lösung gibt ein ausstrahlender Armschmerz das Zeichen, daß die Spitze der Injektionsnadel sich im Plexus befindet. Kurz darauf, während der Injektion, im Moment, wo die 10 ccm-Spritze nachgefüllt wird, entgleitet der Nadelansatz den Fingern des Injizierenden und pendelt abwärts, ohne aber daß sich die Nadel im Sitz sichtbar verschiebt. Ihr Ende wird sofort wieder gefaßt und die zweite Hälfte der Lösung nachgespritzt. Während der Injektion machen sich keine besonderen Sensationen, auch kein Hustenreiz und dergleichen Reflexe bemerkbar. Bei der Kontrolle post injectionem hat die Wirkung begonnen; gleichzeitig klagt nunmehr der Mann über Atembeschwerden und Oppressionsgefühl auf der linken Brustseite. — Die vorher eingesunkene Supraclaviculargrube zeigt jetzt eine kuppenförmige blaßbläulich durchscheinende Vorwölbung, deren Betastung den ersten Eindruck eines Hämatoms sofort aus-

schließt. Die Vorwölbung ist pflaumenweich und hat deutliches Luftknistern." Es war ohne Zweifel, daß Luft aus der Lunge getreten ist. Das so entstandene Thoraxwandemphysem nahm an Umfang zu. Am dritten Tage tritt infolge noch hinzugetretener Komplikationen der Exitus ein. Die Autopsie stellte an beiden Lungen einen ausgedehnten Pneumothorax fest, und ließ auch die Pleuraverletzung erkennen.

Bei weitem weniger von Bedeutung ist die zuerst von Kulenkampff erwähnte Lähmung des Halssympaticus, welche sich nach Schepelmann in dem Hornerschen Symptomkomplex äußert: „Gleichzeitige Verengerung der Lidspalte und der Pupillen, Zurücksinken des Bulbus, Rötung und Lichtempfindlichkeit der Conjunctiva, Rötung, An- und Hypohydrosis der gleichen Gesichtshälfte."

Schepelmann berichtet noch von 2 Fällen, die bisher nicht bekannt waren. „Im ersten Fall handelt es sich um einen 37 jährigen Bausekretär, der wenige Minuten nach der Einspritzung plötzlich unter Erweiterung der Pupillen bewußtlos und blau wurde und mit lautester Stimme zu schreien anfing, dabei unter anderm rief: Schlagt mich tot, schlagt mich tot. Nach ca. 1—2 Minuten wurde er ruhiger, dann kam er unter Schweißausbruch zu sich und wußte vom ganzen Vorfall nichts. Nirgends bestanden Schmerzen, namentlich keine Atemnot. Nach Beendigung der Naht einer Schnittwunde im Handteller konnte er wieder aufstehen und beschwerdefrei umhergehen. Das Hornersche Symptom war positiv."

„Im zweiten Falle wurde bei einem 17 jährigen jungen Mann eine Einspritzung nach Kulenkampff gleichfalls zwecks Naht einer Handwunde vorgenommen, wobei als Nebensymptom Miosis auftrat. Zugleich aber befiel den Mann eine namenlose Furcht; er glaubte sich verfolgt, in Gefahr getötet zu werden, war ganz desorientiert, so daß er weder die Personen in seiner Umgebung, noch letztere selbst erkannte. Er schien auch Gestalten zu sehen, mit denen er Gespräche anknüpfte. Dieser Zustand währte etwa 3—5 Minuten und klang dann langsam ab, um einem ganz normalen Verhalten Platz zu machen. Auch hier wurden keinerlei schmerzhafte Empfindungen nach der Einspritzung geäußert."

Schepelmann vermutet im ersten Falle als auslösende Ursache eine Pleuraverletzung mit außergewöhnlich starker Reflexwirkung. Den Fall 2 hält er für rein cerebrale Affektion, da das rasche Auftreten der Symptome gegen eine Injektion in eine Vene spricht.

Morian fand bei Novokainanästhesie in 5—10 Proz. der Fälle Eiweiß im Urin. Die Menge wechselte von einer Spur bis $^1/_2$ Proz. Die Ausscheidung begann einige Stunden nach der Injektion und dauerte 1—2 Tage.

Er erklärt sich die Eiweißausscheidung durch Ideosynkrasie ge-

wisser Menschen gegen das Novokain, welches bei diesen eine Nierenreizung hervorruft.

Um ein genaues Bild von dem Verlauf und der Wirkung unserer Anästhesien zu bekommen, habe ich während einem halben Jahre vom 1. Oktober 1916 bis 31. März 1917 Notizen gemacht über sämtliche in Lokalanästhesie operierten Fälle. Es sind 51 Plexusanästhesien nach Kulenkampff unter 118 Anästhesien überhaupt. Über das Ergebnis will ich im Nachfolgenden berichten.

Sämtliche Anästhesien wurden ausgeführt von Stabsarzt Dr. Franke. Als Anästheticum verwandten wir eine 1—2 proz. Lösung aus den von den Höchster Farbwerken nach Brauns Angaben hergestellten Novokain-Suprarenintabletten. Nr. A in physiologischer Kochsalzlösung. Die Tabletten Nr. A enthalten 0,125 g Novokain und 0,00012 g Suprarenin.

Morphium und Skopolamin oder andere Betäubungsmittel haben wir vor der Operation niemals gegeben, selbst bei sehr nervösen Patienten nicht, weil wir glauben, daß eine gute Anästhesie an sich ausreichen muß zum schmerzfreien Operieren. Sind derartige Betäubungsmittel nötig, so wird man sagen müssen, daß die Lokalanästhesie eben nicht vollständig ausgereicht hat. Eine psychische Vorbereitung des Patienten durch den Operateur genügt in allen Fällen, um die Operation ohne Störung ausführen zu können. Es handelt sich bei unsern Operationen sehr häufig um Knochenaufmeißelungen. Vor den ersten Hammerschlägen muß man da die Leute natürlich aufmerksam machen, damit sie nicht erschrecken. Aber wenn das geschah, haben sie sämtlich, ohne Schwierigkeiten zu machen, auch die Erschütterungen beim Aufmeißeln des härtesten Callus ruhig ertragen.

Die Technik der Plexusanästhesie deckte sich im wesentlichen vollständig mit der von Kulenkampff angegebenen Methode:

Zuerst wird der Patient auf die nach Einstich der Nadel in den Arm ausstrahlenden Parästhesien aufmerksam gemacht, um während des Einstechens genaue Angaben zu bekommen, was für den Ausfall der Anästhesie von größter Wichtigkeit ist. Hierauf wird bei sitzendem Patienten von der Seite unter leichtem Eindrücken des tastenden Fingers der Puls der Arteria subclavia aufgesucht. (Bei mageren Personen gelingt es auch meistens, unter stärkerem Eindrücken, etwas lateral von der Arterie den Plexus als derben Strang zu fühlen.) Dicht

nach außen von der Pulsation der Arterie wird an einer Stelle die ungefähr der Mitte der Clavicula entspricht und die von der Verlängerung der am Halse herabziehenden Vena jugularis externa geschnitten wird eine Hautquaddel angelegt; dann die Spritze abgenommen. Die ca. 6 cm lange Kanüle sticht man hierauf unter Führung der Nadel in der Richtung auf den 2.—4. Brustwirbeldornfortsatz ein. In einer Tiefe von ca. 2—3 cm stößt man gegen einen knöchernen Widerstand, die 1. Rippe, welcher uns anzeigt, daß wir uns bereits mit der Nadelspitze unterhalb des Nerven befinden. Geringes Zurückziehen der Nadel und kaum merkliche seitliche Richtungsveränderung geben bald die gewünschten Parästhesien. Häufig erhalten wir dieselben beim ersten Einstich. Unbedingte Forderung ist, daß die Parästhesien in einem oder mehreren Fingern auftreten. Kriebeln zentralwärts der Hand bürgt keinen sicheren Erfolg der Anästhesie. Sobald diese Parästhesien vom Patienten angegeben werden, halten wir die Kanüle in dieser Stellung unverrückt fest und setzen die Spritze auf. Unter leichtem Druck sucht man nochmals das Kriebeln in den Fingern auszulösen; alsdann injiziert man 5 Spritzen zu je 5 ccm 2 proz. Lösung. Es werden gewöhnlich 25 ccm einer 2 proz. Novokain-Suprareninlösung verwendet.

Die Parästhesien nehmen während der Injektion gewöhnlich an Stärke zu und treten auch in andern Fingern als den zuerst angegebenen auf, um kurz nach der Injektion vollständig aufzuhören. In den ersten Minuten post injectionem werden des öfteren Angaben über Wärmegefühl, manchmal auch vorübergehend über Gefühl von Kälte sowie über Schwere und Schwellung (Spannung) des Armes gemacht. Nach durchschnittlich 10—15 Minuten tritt totale Anästhesie der Haut an den Fingern beginnend bis etwas über die Mitte des Oberarmes ein, welche begleitet ist von mehr oder weniger leichter Parese. Nur in einem einzigen Falle (Nr. 37) konnten wir totale motorische Lähmung des Armes beobachten, und zwar mit Ausnahme der Schultergürtelmuskulatur nebst Deltamuskel. Die motorische Lähmung verschwand nach ca. 2 Stunden. In einem andern Falle trat eine isolierte Radialislähmung auf, welche nach $2^1/_2$ Stunden mit dem Abklingen der Anästhesie verschwand.

Um eine totale Anästhesie des ganzen Armes bis hinauf zur Schulter zu erreichen, müssen wir die Nervi supraclaviculares und intercostobrachiales unempfindlich machen. Zur Ausschaltung der ersteren macht Franke ein subkutanes Depot entlang der Basis des Musc. deltoideus (15 ccm 1 proz. N. S. L.). Die letzteren unter-

bricht er durch einen subkutanen Querriegel an der Innenseite des Oberarms vom Ansatz des Musc. pectoralis maj. bis zu dem des Latissimus dorsi (15 ccm 1 proz. N. S. L.).

Beim Ausführen der Anästhesie wurde besonders Wert darauf gelegt, daß die Nadel nicht tiefer als höchstens 2,5 cm eingestochen wurde. Damit vermeidet man die größte Gefahr, nämlich die Pleuraverletzung. Innerhalb dieser 2,5 cm Tiefe trifft man den Plexus, aber nicht die Pleura, während man in größerer Tiefe den Plexus nicht findet, wohl aber die Pleura verletzen kann. In einem Falle haben wir nach dem Einstechen der Nadel bei der ersten Spritze einen plötzlichen Hustenanfall erlebt. Es ist möglich, daß in diesem Falle die Pleura erreicht wurde. Die Nadel wurde herausgezogen, frisch eingestochen und die Anästhesie verlief ohne Komplikationen. Auch von seiten der Pleura traten keine Erscheinungen auf. Dieser Hustenreiz ist auch zweifellos kein unbedingt sicheres Zeichen für eine vorhandene Pleuraverletzung. Denn in einem andern Falle erlebten wir eine bisher meines Wissens noch nicht beschriebene Erscheinung, nämlich Heiserkeit während der Dauer der Anästhesie.

Mit Nachlassen der Anästhesie gegen Schluß der Operation erhielt die Stimme wieder ihren normalen Klang. Außer der Heiserkeit, waren keine Nebenerscheinungen vorhanden. Es kann sich hier, nach dem Symptom zu schließen, nur um eine Lähmung des Nerv. recurrens handeln.

Der Nervus recurrens stammt aus dem Nervus vagus. Der Nervus vagus verläuft am Hals an der lateralen Seite der Arteria carotis int. bzw. communis und begleitet dieselbe auf der linken Seite bis zu ihrem Ursprung aus der Aorta, woselbst er an der Vorderseite der letzteren in den Brustraum tritt. Hier geht der Recurrens ab, umgreift den Arcus aortae und verläuft der Trachea anliegend nach oben zum Kehlkopf. Schon die anatomische Lage des Nerven läßt uns von vornherein einen direkten Einfluß der Injektionsflüssigkeit auf ihn als unwahrscheinlich erkennen, da der Abstand von der Einstichstelle ein zu großer ist. Anders ist es jedoch an der Stelle, wo er noch mit dem Vagus vereinigt zwischen Arterie und Vene in der gemeinsamen Gefäßscheide eingeschlossen verläuft. Hierhin ist eine Diffusion der injizierten Flüssigkeit leicht möglich. Wir haben ein Beispiel dafür in der

Lähmung des Halssympaticus, der in derselben Gegend hinter der Arterie liegt. Es ist also anzunehmen, daß die Injektionsflüssigkeit den Vagus an dieser Stelle erreichte und ihren lähmenden Einfluß auf ihn ausübte. Angeblich kann man den Vagus am Halse ohne die geringste Beeinflussung der Pulsfrequenz und des Blutdruckes selbst doppelseitig anästhesieren. Dies würde auch erklären, weshalb wir nur das eine Symptom der Heiserkeit, welches durch die Lähmung des Recurrens hervorgerufen wird, beobachten konnten. Außerdem wird gewiß der Nervus phrenicus öfter von der Anästhesie mit erreicht. Derartige Behinderungen der Atmung können zweifellos bei empfindlichen Leuten gelegentlich auch einmal Hustenreiz machen. Auch eine Lähmung des Halssymphaticus wurde unter den notierten Fällen einmal beobachtet, nach 5 Stunden waren die Symptome restlos verschwunden, die bestanden in Verengerung der gleiseitigen Lidspalte und Pupille, Rötung der Conjunctiva, Anhydrosis der gleichen Gesichtshälfte. Schmerzen, die auf der Brust lokalisiert werden, beobachtet man häufig, während man nach dem Plexus sucht, besonders dann, wenn man ihn nicht sofort trifft. Sie sind kein sicheres Zeichen für eine Pleuraverletzung, denn wir haben sie beobachtet, obwohl die Nadel erst 1,5—2 cm tief eingestochen war oder auf der 1. Rippe stand, die Pleura also nicht berühren konnte. Lokalisiert wurden die Schmerzen vom Patienten entweder vorn auf der Brust oder gegen die Achselhöhle, oder gegen das Schulterblatt. Es handelt sich dabei wohl sicher um Reizerscheinungen im Gebiet der Nervi thoracici anteriores oder des Thoracicus longus oder des Dorsalis scapulae, die von der Nadel getroffen wurden.

Eine vollständige motorische Lähmung des Armes während der Dauer der Anästhesie haben wir nur einmal beobachtet mit Ausnahme der Schultergürtelmuskulatur nebst Deltamuskel. Außerdem einmal eine isolierte Radialislähmung. Diese Muskellähmungen verschwinden mit der Anästhesie.

Nach unsern Befunden ist die allgemein vertretene Ansicht, daß mit der Anästhesie auch eine motorische Lähmung auftrete, demnach nicht richtig. Daß das nicht so ist, hat seine Vorteile bei der Ausführung von Nervenoperationen in Leitungsanästhesie. Dabei kann man sehr wohl die motorischen Fasern des Nerven reizen und feststellen, ob die Bahnen durchgängig sind oder nicht

trotz vollkommener Anästhesie. Es braucht also auch dieser Gedanke den Operateur nicht zu beunruhigen, wenn er Nervenoperationen in Leitungsanästhesie ausführen will.

Unter den notierten 51 Fällen von Kulenkampffscher Plexusanästhesie haben wir nur 1 Versager erlebt und Narkose gemacht. In diesem Falle wurde die Einspritzung ausgeführt, obwohl der Mann erst Parästhesien im Ellbogen angegeben hatte und nicht in der Hand. Das dürfte der Grund sein für das Versagen der Anästhesie und in allen andern Fällen haben wir nur eingespritzt, wenn Parästhesien in den Fingern angegeben wurden. Diese Parästhesien traten meist in allen Fingern auf, häufig auch nur in der Kleinfingerseite oder in einem andern Nervengebiet. Wesentliche Unterschiede im Verlauf der Anästhesie wurden dabei nicht beobachtet. In einem Falle hatte der Patient Kribbeln im 5. Finger beim Einstechen angegeben, aber während der Injektion keine Parästhesien. Als bei ihm nach 6 Minuten keinerlei Erscheinungen von Anästhesie an der Hand auftraten, wurde die Einspritzung wiederholt, diesmal unter leisem Kribbeln in der Hand und die Anästhesie war darnach gut. Dreimal haben wir es beobachtet, daß umschriebene Hautbezirke nicht anästhetisch geworden waren; die aber zur Operation gebraucht wurden. Es war einmal ein Streifen volar an der Kleinfingerseite des Unterarms, also im Gebiet des Nervus cutaneus antibrachii-medialis. Ein zweites Mal ein Hautgebiet an der Außenseite des linken Oberarms und ein drittes Mal ein Hautgebiet an der Volarseite des Unterarms nahezu in der Mitte. Durch Umspritzung der Haut wurden diese Gebiete ausgeschaltet; die Tiefe, das war in 2 Fällen der Knochen, im dritten Falle der N. radialis, war vollkommen unempfindlich.

Die verwerteten Fälle sollten eigentlich in Tabellenform vorgeführt werden. Aus äußeren Gründen aber muß davon Abstand genommen werden, deshalb wurden die Besonderheiten im Text besprochen. Die in Plexusanästhesie ausgeführten Operationen waren: 15 Oberarmknochenfisteln, 9 aseptische Oberarmpseudarthrosen, 4 fistelnde Oberarmpseudarthrosen, 6 Nervenoperationen am Oberarm, 1 Naht der Tricepssehne, 1 Aneurysma arteriovenosum der Arteria brachialis, 7 Unterarmknochenfisteln, 3 aseptische Unterarmpseudarthrosen, 2 Nervenoperationen am Unterarm, 2 Knochenfisteln an der Hand, 1 Hautplastik an der Hand.

Die Anästhesie reicht am Oberarm hinauf bis an das Schultergelenk. Neuerdings haben wir auch Schulterarthrodesen in Plexusanästhesie ausgeführt, entweder unter gleichzeitiger Einspritzung des Plexus cervicalis oder aber unter Umspritzung der in Betracht kommenden Hautäste an der Schulter.

Trotz der Nebenerscheinungen, welche bei der Kulenkampffschen Anästhesierung des Plexus brachialis beobachtet worden sind, stimmen die meisten Autoren darin überein, daß dieselben die Methode nicht in Mißkredit bringen können. Auch wir können uns diesem Urteil anschließen und sind nach eigenen Erfahrungen davon überzeugt, daß bei genauester Einhaltung der von Kulenkampff angegebenen Technik und der Kenntnis der Nebenerscheinungen die unangenehmen Fälle, wenn nicht vollkommen ausgeschaltet, so doch zum mindesten auf ein Minimum beschränkt werden können. Wir haben im ganzen zwischen 200 und 300 Anästhesierungen des Plexus brachialis nach der Kulenkampffschen Methode ausgeführt. Unangenehme oder lebensgefährliche Nebenerscheinungen traten niemals auf. Unter den über 200 Fällen hatten wir 2 Versager, von denen der eine näher beschrieben ist. Der von Capelle angeführte Todesfall ist einem unglücklichen Zufall während der Injektion zuzuschreiben, wie er auch bei jeder Operation einmal vorkommen kann, berechtigt aber nicht dazu die Methode dafür verantwortlich zu machen. Außerdem handelt es sich daselbst um einen 72 jährigen Emphysematiker, bei dem die Injektion wohl mit besonderer Vorsicht ausgeführt werden müßte. Wohl der wichtigste Schutz gegen üble Zufälle ist der, daß man nicht tiefer als höchstens $2^1/_2$ cm sticht.

Unbestreitbare Vorteile gegenüber der Narkose bietet die Lokalanästhesie bei Pseudarthrosenoperationen am Oberarm, wo die erhaltene Stellung der Fragmente durch Thoraxgipsverband in Abduktion des Armes fixiert werden muß. Derselbe kann kunstgerecht nur in aufrechter ruhiger Haltung des Oberkörpers angelegt werden, was in Narkose ohne mehrere Hilfskräfte unmöglich ist und oft den Erfolg der Operation durch Verschiebung der Fragmente in Frage stellt.

Wir haben die Plexusanästhesie nach Kulenkampff im gegebenen Fall auch bei klinisch nachgewiesenen Lungenerkran-

kungen (Lungenspitzenaffektionen, akuten und chronischen Bronchitiden) angewandt und konnten keinen nachteiligen Einfluß auf die Erkrankungen beobachten.

In dem für diese Arbeit genauer verwerteten Zeitraum wurden außerdem 67 Operationen mit Hilfe anderer Anästhesierungsmethoden operiert. Häufig handelt es sich dabei um Infiltrationsanästhesie durch Umspritzung der Umgebung. Gelegentlich wurde einmal der N. ulnaris im Ellbogengelenk injiziert, wenn es sich um eine Operation handelte, die nur in das Gebiet dieses Nerven fiel. Die Hand wurde mehrfach anästhesiert durch Einspritzen an den Medianus dort, wo er zwischen Flexor carpi-radialis und palmaris longus proximal vom Handgelenk liegt, ferner des Ulnaris in gleicher Höhe unter der Sehne des Flexor carpi-ulnaris und drittens durch subkutane Abspritzung des sensibeln Astes vom N. radialis am Vorderarm. Die Methode ist auch von Bráun und Härtel verwertet worden. Ob man im Medianus in der rechten Tiefe ist, kann man daran sehen, wenn sich die Nadel bei gleichzeitigem Bewegen der Finger mitbewegt oder nicht. Bewegt sie sich mit, so steckt sie zu tief, schon im Bereich der Fingersehnen. Peroneus und Tibialis wurden in der Kniekehle mehrfach anästhesiert, der Tibialis auch hinter dem Malleolus medialis.

Bei Operationen am Schienbein verwenden wir hier eine sehr einfache und wirksame Methode. Franke beginnt mit einer rautenförmigen Umspritzung des Operationsfeldes. Dann sticht er etwa handbreit oberhalb der Stelle, an der auf den Knochen eingegangen werden soll, an der Außenkante des Schienbeins ein und injiziert von diesem Einstichpunkte mit quergestellter Nadel an das Periost der Vorder- und Außenseite. Um an das Periost der Hinterseite zu gelangen, benützt Franke einen Einstichpunkt an der Innenkante der Tibia. Auf diese Weise gelingt es ihm eine Anästhesierung des Schienbeins zu erzielen, in welcher jeder Eingriff an demselben schmerzlos ausgeführt werden kann.

Der Oberschenkel hat uns bezüglich der Lokalanästhesie lange Zeit Widerstand geleistet. Die von W. Fischer neuerdings warm empfohlene hohe sakrale Anästhesie haben wir uns nicht entschließen können für die Operationen am Oberschenkel anzuwenden, obwohl sie geeignet erschiene, die Narkose auch hier zu er-

setzen. Die Herstellung der Lösung ist in einem improvisierten Krankenhause mit Schwierigkeiten verknüpft, weil man keine Apotheke im Hause hat, außerdem hat die Methode noch immer 8—10 Proz. Versager, besonders aber kann eine gewisse Lebensgefahr nicht geleugnet werden, so daß eine gute Äthernarkose kaum mehr Gefahren für den Patienten in sich bergen dürfte.

Erst in letzter Zeit haben wir mit der Kepplerschen Methode gute Resultate erzielt, über die Herr Dr. Wiedhopf in dieser Zeitschrift berichtet.

Bei sämtlichen Operationen wird auf der von Franke geführten Lazarettabteilung die Esmarchsche Blutleere nicht angewandt. Es ist auffallend, daß unter Hunderten von Anästhesien jeder Art niemals eine Lähmung oder postoperative Neuralgien beobachtet wurden, wie sie sonst als Komplikationen der Lokalanästhesie erwähnt sind, insbesondere der Plexusanästhesie nach Kulenkampff. Man kann sich des Gedankens nicht erwehren, daß derartige Vorgänge im Nerven weniger der Anästhesie als dem Esmarchschen Schlauch zur Last zu legen sind.

Obwohl anderwärts gegen eine Anwendung der Lokalanästhesie bei akut entzündlichen Prozessen wegen der Schädigung des umliegenden Gewebes Bedenken geäußert wurden (Hohmeier), war dies für uns niemals Grund auf die Lokalanästhesie zu verzichten. Natürlich muß man sich davor hüten, direkt ins entzündliche Gewebe zu injizieren. Eine Schädigung des umliegenden Gewebes oder ein Weitergreifen des entzündlichen Prozesses durch Verschleppung der Bakterien, wie es Hohmeier befürchtet, haben wir nie beobachtet.

Auch plastische Operationen haben wir nicht nur in Leitungsanästhesie, sondern auch in Infiltrationsanästhesie ausgeführt. Wir haben uns nicht davon überzeugen können, daß eine Gangrän der gebildeten Hautlappen durch die Adrenalinwirkung begünstigt würde.

Nach der Veröffentlichung von Morian über Nierenreizung nach Novokainanästhesie haben auch wir unsere Fälle, die zu dieser Arbeit verwertet wurden, sorgfältig auf Eiweiß untersucht. Wir haben nur 2 mal Eiweiß gefunden, und zwar bei einer Kulenkampffschen Plexusanästhesie und bei einer Sequestrotomie der Tibia, die operiert wurde unter Umspritzung des Operationsgebiets. Im

ersten Falle verschwand das Eiweiß zwischen der 48. und 54. Stunde post operationem, im zweiten Falle zwischen der 24. und 44. Stunde.

Im Vorstehenden glaube ich die Ungefährlichkeit und Wirksamkeit der Kulenkampffschen Plexusanästhesie, sowie die nahezu unbeschränkte Anwendungsmöglichkeit der Lokalanästhesie an den Extremitäten und ihre Vorteile gegenüber der Narkose bewiesen zu haben.

Zusammenfassend kann ich über unsere Erfahrungen etwa folgendes sagen:

1. Die Lokalanästhesie ist in weitestem Maße verwendbar in der Spätchirurgie der Kriegsverletzungen.

2. Die Kulenkampffsche Plexusanästhesie hat uns nie nennenswerte Komplikationen ergeben und ist zweifellos in der Hand des Geübten völlig ungefährlich. Versager gehören zu den größten Seltenheiten, wenn man erst einspritzt bei Auftreten von Parästhesien in den Fingern. Motorische Lähmung ist selten.

3. Die Lokalanästhesie kann auch ohne alle Bedenken in der Nähe von Entzündungsherden angewandt werden. Ein darauffolgendes Aufflackern der Entzündung oder Verschleppung der Infektionskeime haben wir darnach niemals gesehen.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich nicht verfehlen, Herrn Stabsarzt Dr. Franke für die Überlassung der Fälle und die mannigfachen Anregungen bei der Ausführung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

## Literaturverzeichnis.

1. Babitzki, Die Anästhesie des Nervus ischiadicus. Zentralbl. f. Chir. 1913, S. 227.
2. —, Zur Anästhesierung des Plexus brachialis nach Kulenkampff. Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 14, S. 652.
3. Baum, Die neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der Lokalanästhesie. Deutsche med. Wochenschr. 1912, S. 2418.
4. Bier, Über einen neuen Weg, Lokalanästhesie an den Gliedmaßen zu erzeugen. Deutscher Chirurgenkongreß 1908, Bd. 2, S. 240.
5. —, Über Venenanästhesie. Berl. klin. Wochenschrift 1909, Nr. 11.
6. Boit, Die Anästhesie des Plexus brachialis nach Kulenkampff auf Grund von über 200 Fällen. Beiträge z. klin. Chir. von Bruns 1914, Bd. 93, H. 2, S. 336.

7. Braun, Die Lokalanästhesie, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und praktische Anwendung 1914.
8. Brunner, Zur Frage der Phrenicuslähmung nach Plexusanästhesie. Zentralbl. f. Chir. 1913, S. 1104.
9. Buengner, v., Der heutige Stand der Lokalanästhesie. Klin. therap. Wochenschr 20. Jahrg., Nr. 47.
10. Capelle, Die Anästhesie des Plexus brachialis, ihre Gefahren und deren Vermeidung. v. Bruns' Beiträge z. klin. Chir. 1917, Bd. 104, H. 1, S. 122—139.
11. Corning, Topographische Anatomie.
12. Finsterer, Änderungen in der chirurgischen Indikationsstellung der Operationseinwilligung seit Anwendung der Lokalanästhesie. Wiener med. Wochenschr. 1916, Nr. 2.
13. Fischer, W., Über hohe Sakralanästhesie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 136, H. 6, S. 561.
14. Hackenbruch, Über Lokalanästhesie. Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung 1912, Nr. 20, S. 636.
15. Härtel, Die Lokalanästhesie. 1916.
16. —, Anästhesie. (Lehrbuch d. Chir. 1917, herausgegeben von August Borchard u. Viktor Schmieden.)
17. Härtel u. Keppler, Erfahrungen über die Kulenkampffsche Anästhesie des Plexus brachialis. Zentralbl. f. Chir. 1914, S. 725.
18. Hirschel, Die Anästhesie des Plexus brachialis bei Operationen an der oberen Extremität. Münchn. med. Wochenschr. 1911, Nr. 29, S. 1555.
19. —, Die Anästhesie des Plexus brachialis in der Achselhöhle bei operativen Eingriffen an der oberen Extremität. Münchn. med. Wochenschr. 1912, Nr. 22, S. 1218.
20. Hirschler, Nervenschädigungen bei Plexusanästhesie. Zentralbl. f. Chir. 1913, S. 766.
21. Hohmeier, Mittelrhein. Chirurgenvereinigung. Versammlung am 16. XI. 1912. Zentralbl. f. Chir. 1913, Nr. 3, S. 96.
22. —, Die Lokalanästhesie der Extremitäten. Deutscher Chirurgenkongreß 1914. Zentralbl. f. Chir. 1914, Beil. 32.
23. Holzwarth, Die Grenzen der Lokalanästhesie in der Chirurgie. Deutscher Chirurgenkongreß 1914. Zentralbl. f. Chir. 1914, Nr. 32.
24. —, In welchem Maße kann die Lokal- u. Leitungsanästhesie die Allgemeinnarkose in der Chirurgie ersetzen? Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 132, S. 381.
25. Impens, Über Lokalanästhesie. Deutsche med. Wochenschr. 1905, S. 1154.
26. Keppler, Die Anästhesierung der unteren Extremität mittels Injektion in die großen Nervenstämme. Archiv f. klin. Chir. 1913, Bd. 100, S. 12.
27. Klauser, Phrenicuslähmung nach Plexusanästhesie. Zentralbl. f. Chir. 1913, S. 599.

28. Kulenkampff, Die Anästhesie des Plexus brachialis. Zentralbl. f. Chir. 1911, Nr. 40, S. 1337.
29. —, Die Anästhesie des Plexus brachialis. Deutsche med. Wochenschr. 1912, Nr. 40, S. 1878.
30. —, Zur Anästhesierung des Plexus brachialis. Zentralbl. f. Chir. 1913, Nr. 22, S. 849.
31. Laewen, Über Leitungsanästhesie an der unteren Extremität mit Bemerkungen von Injektionen an den Nerv. ischiad. bei Ischias. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 3.
32. —, Leitungsanästhesie. Zentralbl. f. Chir. 1914, S. 1496.
33. Liepens, Die Anästhesie des Plexus brachialis. Französ. Chirurgenkongreß. Zentralbl. f. Chir. 1914, S. 1294.
34. Morian, Nierenreizung nach Novokainanästhesie. Zentralbl. f. Chir. 1915, 42. Jahrg., Nr. 28.
35. Perthes, Über Leitungsanästhesie unter Zuhilfenahme der elektr. Reizung. Münchn. med. Wochenschr. 1912, Nr. 47.
36. Schepelmann, Neben- und Nachwirkungen der Kulenkampffschen Plexusanästhesie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1915, Bd. 133, S. 559.
37. Schlesinger, Über Versuche, den Plexus lumbalis zu anästhesieren. Zentralbl. f. Chir. 1915, Nr. 22, S. 385.
38. Schmid, H., Über Leitungsanästhesie. Münchner med. Wochenschr. 1916, Nr. 47, S. 1677.
39. Schmidt, Joh. E., Zur Verwendung der Lokalanästhesie. Münchn. med. Wochenschr. 1915, H. 20, S. 697.
40. Schmiedt (Plauen), Bericht über eine neue Anästhesierungsmethode des Beines. Zentralbl. f. Chir. 1914, Nr. 32, S. 1495.
41. Siebert, Über Gangrän nach Lokalanästhesie. Dissertation, Berlin 1910.
42. Sievers, Phrenicuslähmung bei Plexusanästhesie nach Kulenkampff. Zentralbl. f. Chir. 1913, S. 339.
43. —, Leitungsanästhesie am Oberschenkel durch Infiltration des inkarzerierten Querschnitts. Archiv f. klin. Chir. 1916, H. 4, S. 23.
44. Stein, Zur Frage der Phrenicuslähmung nach der lokalen Anästhesie des Plexus brachialis. Zentralbl. f. Chir. 1913, S. 597.
45. Walther, Über Leitungsanästhesie an der unteren Extremität. Dissertation, Leipzig 1915.

## Lebenslauf.

Ich, Johann Georg Arnold Störzer, wurde am 21. Mai 1889 als Sohn des Bezirkstierarztes Johann Georg Störzer in Radolfzell i. B. geboren. Nach Besuch der Bürgerschule daselbst kam ich auf die Oberrealschule zu Konstanz, wo ich im Juli 1909 die Reifeprüfung ablegte. Ich widmete mich darauf dem medizinischen Studium und studierte 5 Semester in München, 2 Semester in Heidelberg und 3 Semester in Freiburg i. Br. Nach Ablauf des 10. Semesters bestand ich im August 1914 in Freiburg i. Br. das medizinische Staatsexamen und erhielt im September 1914 meine Approbation. Von August 1914 bis Juli 1916 war ich in Freiburg i. Br. als landsturmpflichtiger Arzt im Res.-Laz. Festhalle beschäftigt. Im Juli 1916 erhielt ich meine Versetzung nach dem chirurgisch-orthopädischen Res.-Laz. Ettlingen, wo ich seither als Stationsarzt tätig bin.

Druck von August Pries in Leipzig.